

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE HÍBRIDOS COMERCIAIS DE MILHO PARA SILAGEM, NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

JACKSON SILVA E OLIVEIRA¹, FAUSTO DE SOUZA SOBRINHO¹, ROSANA CRISTINA PEREIRA², JOSÉ MESSIAS DE MIRANDA², VERA LÚCIA BANYS², ANA CLÁUDIA RUGGIERI³, ANTÔNIO VANDER PEREIRA¹, FRANCISCO DA SILVA LEDO¹, MILTON DE ANDRADE BOTREL¹, MÁRCIO VICENTE AUAD⁴

¹Embrapa Gado de Leite. Rua Eugênio do Nascimento, 610, CEP 36038-330 Juiz de Fora, MG. E-mail: jackoliv@cnpqgl.embrapa.br (autor para correspondência).

²Unifenas. Rod. MG-179, km 0, Caixa Postal 23, CEP 37130-000 Alfenas, MG.

³Instituto de Zootecnia. Rod. Carlos Tonani, km 294, Caixa Postal 63, CEP 14160-000 Sertãozinho, SP.

⁴Bolsista da Embrapa Gado de Leite. Aluno do Centro de Ensino Superior, Juiz de Fora, MG

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.1, p.62-71, 2003

RESUMO - Na época da seca, a quantidade e a qualidade das pastagens diminuem acentuadamente, reduzindo ou inviabilizando a produção de leite em escala comercial. A silagem de milho é uma boa opção para a alimentação do rebanho nessa época, devido à sua grande produtividade de matéria seca e ao bom valor nutritivo. Embora a qualidade da forragem seja importante, há poucas informações sobre as variações que ocorrem entre cultivares nesse aspecto. O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial de produção de alguns híbridos de milho na região Sudeste, quando destinados à produção de silagem. Vinte e dois híbridos foram testados em seis locais diferentes (Alfenas, Bom Despacho, Caldas, São Sebastião do Paraíso e Três Pontas, em Minas Gerais, e Sertãozinho, em São Paulo). Empregou-se o delineamento de blocos casualizados, com três repetições e parcelas constituídas por quatro linhas de 8 m de comprimento, espaçadas de 0,8 m uma da outra. As linhas externas foram consideradas bordaduras; a semeadura e o desbaste foram feitos de modo a se obter uma população final de 54.000 plantas por hectare. Foram anotados dados referentes às características agronômicas e bromatológicas, as quais foram utilizadas para a estimativa da produtividade de matéria seca ($t\ ha^{-1}$) e do potencial de produção de leite ($kg\ ha^{-1}$) dos híbridos, em cada local. Constatou-se, entre as cultivares estudadas, a existência de ampla variabilidade para o potencial de utilização na forma de silagem. A interação genótipos por ambientes é pronunciada tanto para a produtividade de matéria seca como para o potencial de produção de leite dos híbridos. As herdabilidades no sentido amplo, para a produtividade de matéria seca de silagem e para o potencial de produção de leite, foram de 0,34 e 0,60, respectivamente.

Palavras chave: *Zea mays*, alimentação animal, matéria seca, leite, herdabilidade.

POTENTIAL OF COMMERCIAL HYBRIDS OF CORN FOR SILAGE UTILIZATION IN SOUTHEASTERN BRAZIL

ABSTRACT - During the dry season, the quantity and quality of pastures decrease causing low milk production. Corn silage is a good alternative to feed the herd during this time due to its high energy content and fiber quality. Also, besides the high productivity of corn, it goes easily through fermentation, is well appreciated by animals and has high digestibility. Although nutritive value is an important aspect of corn silage, few information is available regarding the effect of

cultivars on it. The aim of this paper was to study the potential of production of corn hybrids in Southeastern Brazil for silage utilization. Twenty-two hybrids were tested in six locations (Alfenas, Bom Despacho, Caldas, São Sebastião do Paraíso and Três Pontas, in Minas Gerais, and Sertãozinho, in São Paulo state). Experimental randomized block designs with 3 replications were used and each plot was formed by 4 rows of 8 m spaced 0,8 m. Rows were overseeded and after germination the plant population was corrected in order to achieve 54,000 plants per hectare. Agronomic features were noted down and bromatological analysis were done in order to estimate the dry mater ($t\ ha^{-1}$) and milk potential productivity ($kg\ ha^{-1}$) of the hybrids in each local. It was observed a large variability among hybrids regarding the potential for silage utilization. Genotype by environment interaction is high for dry matter productivity as well as for milk production potential of hybrids. Heritabilities in a wide sense for dry matter productivity and milk production potential were 0.34 and 0.60, respectively.

Keywords: *Zea mays*, animal feeding, dry matter, milk, heritability.

Na região Sudeste, concentra-se a maior parte da produção de leite do Brasil, encontrando-se importantes bacias leiteiras. Uma das grandes dificuldades dessa região refere-se ao longo período de seca, que compreende os meses de maio até setembro. Nessa época, a quantidade e a qualidade das pastagens diminui acentuadamente, reduzindo ou inviabilizando a produção de leite em escala comercial. Por isso, a principal opção para a alimentação do rebanho nessa época é o emprego de silagem. Entre as opções de forrageiras para ensilagem, o milho se destaca, por apresentar grande produtividade de matéria seca, bom valor nutritivo e boa digestibilidade (Gomes *et al.*, 2002).

Com a tendência de implantação de sistemas de produção mais produtivos e eficientes para poderem se manter no cenário de alta competitividade do mercado leiteiro (Pereira *et al.*, 2001), torna-se importante maximizar a produtividade das lavouras e o valor nutritivo da cultivar de milho ensilada (Gomes *et al.*, 2001).

Dentre os fatores que interferem na quantidade e na qualidade da forragem produzida destaca-se a cultivar de milho utilizada. Apesar da importância da qualidade da forragem fornecida aos animais, resultados referentes à avaliação da qualidade da silagem de diferentes híbridos de milho são pouco comuns. Na maioria dos trabalhos encontrados na

literatura, constata-se a existência de ampla variabilidade entre os híbridos para a produtividade de matéria seca de silagem de milho (Melo *et al.*, 1999; Villela, 2001). Além disso, os híbridos disponíveis no mercado apresentam forte interação genótipos e ambientes (Gomes *et al.*, 2002), sendo necessárias avaliações em vários locais, para a identificação daqueles com melhor desempenho em regiões específicas.

O objetivo deste presente trabalho foi verificar o comportamento produtivo de alguns híbridos de milho na região Sudeste, quando destinados à produção de silagem.

Material e Métodos

Foram utilizados 22 híbridos de milho, de diferentes empresas produtoras de sementes, destinados à região Sudeste do Brasil (Tabela 1). Os locais utilizados para a avaliação desses materiais, bem como algumas características climáticas, estão apresentados na Tabela 2.

Para cada local, foi realizada análise do solo e as adubações foram feitas visando obter produção entre 40 e 50 t de matéria verde por hectare. O plantio foi feito na época comumente usada pelos agricultores de leite de cada região, ou seja, no início do período das águas, que variou de 15 de outubro a 15 dezembro, dependendo do local considerado.

TABELA 1. Híbridos de milho utilizados nos experimentos e respectivas empresas produtoras de sementes.

Híbrido	Grãos	Empresa	Híbrido	Grãos	Empresa
97HT 129	Duro	Embrapa	DAS 8550	Semiduro	Dow Agrosience
A 2560	Duro	Aventis	DKB 333B	Duro	Monsanto
A 4454	Semiduro	Aventis	EXP 01	Duro	Brasmilho
AG 1051	Dentado	Monsanto	FORT	Duro	Syngenta
AG 4051	Dentado	Monsanto	STRIKE	Duro	Syngenta
AGN 2003	Duro	Agromen	VALENT	Duro	Syngenta
AGN 3050	Duro	Agromen	P 3021	Semiduro	Pioneer
AGN 3100	Duro	Agromen	P 30F80	Duro	Pioneer
BRS 2223	Semiduro	Embrapa	SHS 4040	Duro	Santa Helena
BRS 3150	Semident	Embrapa	TORK	Duro	Syngenta
BRS 3151	Semiduro	Embrapa	TRAKTOR	Duro	Syngenta

TABELA 2. Condições ambientais dos locais utilizados para a realização dos experimentos de competição de híbridos de milho para silagem.

Locais	Altitude (m)	Precipitação anual média (mm)	Temperatura anual média (°C)
Alfenas (MG)	855	1.500	20
Bom Despacho (MG)	726	1.280	21
Caldas (MG)	1.150	1.300	20
Sertãozinho (SP)	600	1.950	24
São Sebastião do Paraíso (MG)	850	1.240	21
Três Pontas (MG)	800	1.530	21

O delineamento dos ensaios foi em blocos casualizados, com três repetições. A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de 8 m de comprimento, espaçadas de 0,8 m uma da outra. As linhas externas foram consideradas bordadura; a semeadura e desbaste foram feitos de modo a se obter uma população final de 54.000 plantas por hectare.

Das três repetições de cada tratamento, uma foi sorteada para monitoramento do ponto de colheita. Dessa forma, quando os grãos dessa parcela apresentavam-se farináceos, ou seja, no ponto de ensilagem, o tratamento foi colhido. Em cada parcela foram anotados os seguintes caracteres: número de plantas (estande) e produção total de matéria verde.

Análises bromatológicas

Para determinação das características bromatológicas, foram amostradas cinco plantas de

cada tratamento. O material foi picado e ensilado em um minissilo de PVC. Após trinta dias, realizaram-se as seguintes determinações na silagem produzida: peso da amostra seca ao ar (ASA), peso de amostra seca a 105 °C (ASE), porcentagem de matéria seca (MS), teor de proteína bruta (PB), de fibra detergente neutro (FDN) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS). A determinação dessas características foi procedida por meio de espectrofotometria próxima ao infravermelho (NIRS), na Universidade Federal de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul.

A produtividade de MS de cada parcela foi estimada multiplicando-se o teor de MS pela produção de matéria verde.

Estimativas de produção de leite

A estimativa do potencial para produção de leite (kg ha⁻¹) de cada cultivar de milho foi obtida empregando-se a metodologia MILK95, proposta

por Undersander *et al.* (1993). Para essas estimativas, são considerados dados de produtividade de matéria verde, porcentagem de matéria seca e teores de PB, FDN e DIVMS.

Para o emprego do método MILK95, consideraram-se vacas de 530 kg, no terço médio da lactação, produzindo 24 kg de leite por dia, com 3,4% de gordura e o uso, quando necessário, de milho e farelo de soja para atender às demandas de energia e proteína bruta. Consideraram-se também 12% de perdas no silo ou no cocho.

O potencial de cada cultivar para produção de leite (kg t⁻¹ de MS) foi combinado com a produtividade de MS de cada parcela, para se conhecer o potencial de produção de leite por área (kg ha⁻¹).

Análises estatísticas

Inicialmente, foram realizadas análises de variância para os dados de estande, ou número de plantas por hectare, em todos os locais. Nos casos em que a fonte de variação tratamentos não foi significativa, procedeu-se a realização de uma análise de covariância, utilizando o estande como covariável, para a correção da produtividade de matéria seca, como proposto por Ramalho *et al.* (2000).

Em cada local de avaliação, foram realizadas análises de variância individuais para as características produtividade de matéria seca de silagem (t ha⁻¹) e potencial de produção de leite (kg ha⁻¹). Posteriormente, foram realizadas análises conjuntas

envolvendo os dados de todos os locais, utilizando-se o programa estatístico Sisvar.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variância individuais para a produtividade de matéria seca (t ha⁻¹) e de leite (kg ha⁻¹) estão apresentados nas Tabelas 3 e 4. Observou-se que, para ambas as características, a precisão experimental, medida pelo coeficiente de variação das análises, foi boa. Para a produtividade de matéria seca, o coeficiente de variação oscilou de 7,1 a 15,8%, e para o potencial de produção de leite, de 7,4 a 15,4. Em ambos os casos, as precisões mais baixas foram obtidas no experimento realizado em Sertãozinho e as mais altas (menores coeficientes de variação), em São Sebastião do Paraíso. Essas baixas estimativas do coeficiente de variação indicam boa confiabilidade das inferências realizadas a partir dos dados obtidos.

Em todos os locais avaliados, observou-se significância para a fonte de variação tratamentos, tanto para matéria seca quanto para o potencial de produção de leite (Tabelas 3 e 4), evidenciando a existência de variabilidade entre os híbridos comerciais de milho para o potencial de utilização forrageira, na forma de silagem.

As melhores condições ambientais para o cultivo de milho para a silagem, refletida pela maior adaptação dos híbridos testados, foram observadas

TABELA 3. Resumo das análises de variância individuais para a produtividade de matéria seca (t ha⁻¹) em Alfenas, Bom Despacho (Bomd), Caldas, Sertãozinho (Sert), São Sebastião do Paraíso (Sspa) e Três Pontas (Trpt), no ano agrícola de 2001/02.

FV	GL	QM					
		Alfenas	Bomd	Caldas	Sert	Sspa	Trpt
Bloco	2	0,56	5,42	3,75	1,98	9,39**	0,12
Trat	21	6,26**	5,79*	8,03	14,45**	5,92**	7,23**
Erro	42	1,15	2,89	1,72	5,43	1,01	1,87
Média		11,0	15,2	14,6	14,8	14,2	15,6
CV		11,0	11,2	8,9	15,7	7,1	8,7
h ²		0,82	0,50	0,78	0,62	0,83	0,74

TABELA 4. Resumo das análises de variância individuais para a produtividade de leite (kg ha⁻¹) em Alfenas, Bom Despacho (Bomd), Caldas, Sertãozinho (Sert), São Sebastião do Paraíso (Sspa) e Três Pontas (Trpt), no ano agrícola de 2001/02.

FV	GL	QM					
		Alfenas	Bomd	Caldas	Sert	Sspa	Trpt
Bloco	2	7982,8	1076193,65	577329,1	491028,8	1574159,6**	19928,8
Trat	21	1595561,2**	2340452,7**	3417423,9**	5224852,9**	2360621,2**	2809530,2**
Erro	42	221863,1	510016,3	316780,6	903224,5	188987,4	347188,1
Média		4561,6	6292,0	6072,7	6151,6	5850,5	6477,0
CV		10,3	11,3	9,3	15,4	7,4	9,1
h ²		0,86	0,53	0,91	0,83	0,92	0,88

em Três Pontas e Bom Despacho. Nesses dois locais a média para a produção de matéria seca de silagem foi superior a 15 t ha⁻¹. Alfenas, por outro lado, apresentou a pior média de produção, com 11,0 t ha⁻¹. Para o potencial de produção de leite dos híbridos de milho, a maior média foi obtida no experimento conduzido em Três Pontas (6.477 kg ha⁻¹) e a menor, em Alfenas (4.562 kg ha⁻¹).

Na Tabela 5, estão apresentados os resultados da análise conjunta envolvendo os dados de produtividade de matéria seca e do potencial de produção de leite dos diferentes locais. Assim como para as análises individuais, os coeficientes de variação obtidos podem ser considerados baixos, reforçando a precisão experimental e a confiabilidade dos resultados.

Constatarem-se diferenças significativas para as fontes de variação híbridos e locais, tanto

para a produtividade de matéria seca da silagem quanto para o potencial de produção de leite, indicando a existência de variabilidade entre os híbridos e os locais avaliados. Além disso, a interação significativa híbridos e locais evidencia que o comportamento dos híbridos não foi consistente nos diferentes locais avaliados, ou seja, houve alterações na classificação de desempenho dos híbridos nos diferentes locais. Isso indica que a recomendação de cultivares para utilização como silagem, na região Sudeste do Brasil, não pode ser generalizada, devendo levar em consideração os resultados regionais das avaliações.

Foram obtidos, em média, 14,2 t ha⁻¹ de matéria seca de silagem, proporcionando um potencial de produção de 5.905,9 kg ha⁻¹ de leite (Tabela 5). Esse resultado de produtividade de matéria seca é ligeiramente inferior àquele encontrado por

TABELA 5. Resumo da análise de variância conjunta para os dados de produção de matéria seca e do potencial de produção de leite da silagem de híbridos de milho cultivados na região Sudeste, na safra 2001/02.

FV	GL	QM	
		MS	Leite
Bloco	2	5,96	1009107,32
Trat	21	13,70**	11649038,76**
Local	5	179,87**	31299577,87**
Trat x Local	105	6,79**	1219880,68**
Erro	210	2,36	419746,30
Média		14,2	5905,9
CV		10,8	10,9
h ²		0,34	0,60

Gomes *et al.* (2002), que avaliaram o comportamento de dez híbridos de milho em diferentes locais, nos anos agrícolas de 1997/98, 1998/99 e 1999/00. A menor média na produção de matéria seca dos híbridos avaliados pode ser decorrente do conjunto de híbridos testados, das condições ambientais dos locais de avaliação ou, ainda, da direção do melhoramento, já que a maioria dos programas de melhoramento de milho visa ao aumento da produtividade de grãos e pode comprometer o potencial destes para a utilização como forrageira. Sendo assim, há necessidade de se identificar características particulares do milho que sejam importantes para sua utilização como forrageira, com o objetivo de selecionar materiais cada vez mais adaptados a tal finalidade.

A estimativa média da herdabilidade no sentido amplo para a produtividade de matéria seca de silagem foi de 0,72, indicando que 72% da variância observada entre os híbridos de milho é devido a fatores genéticos e, portanto, pode ser transmitida aos descendentes (Tabela 3). Para o potencial de produção de leite, a média de h^2 foi de 0,82, variando de 0,53, em Bom Despacho, a 0,92, em São Sebastião do Paraíso (Tabela 4). Esses resultados realçam, conforme já comentado, a existência de variação para a produção de matéria seca de silagem, o potencial de produção de leite e a possibilidade de êxito no processo de seleção. Vale destacar que as estimativas da herdabilidade para uma mesma característica, na maioria dos locais foram parecidas, indicando que, em relação à variância fenotípica, a variância genética nos diferentes locais foi semelhante.

No caso das análises conjuntas, as estimativas de h^2 para a produtividade de matéria seca e para o potencial de produção de leite dos híbridos de milho foram de 0,34 e 0,60, respectivamente (Tabela 5). Observa-se que a magnitude da h^2 das análises conjuntas foram menores do que aquelas

das análises individuais. Esses resultados não são surpreendentes, uma vez que, no caso das análises individuais, a estimativa da variância genética pode ser inflacionada pela variância decorrente da interação genótipos e ambientes. Na análise conjunta, esse componente da variância pode ser isolado, reduzindo a variância genética e, conseqüentemente, a herdabilidade (Ramalho *et al.*, 2000). Além do mais, por se tratar de características de herança quantitativa, controlada por muitos locos e altamente influenciada pelo ambiente, não são esperados valores altos para as estimativas de herdabilidade. Contudo, as estimativas de 0,34 e 0,60 para a herdabilidade, observadas neste trabalho, confirmam a existência de variabilidade para as características produção de matéria seca de silagem e potencial de produção de leite dos híbridos de milho, e permitem antever a possibilidade de sucesso em programas de melhoramento para a obtenção de cultivares apropriadas para a produção de silagem.

Para a produtividade de MS ($t\ ha^{-1}$), o desempenho médio dos híbridos em cada um dos locais estudados está apresentado na Tabela 6. A produtividade dos híbridos variou de $8,5\ t\ ha^{-1}$, para o AGN 3050, cultivado em Alfenas, a $18,8\ t\ ha^{-1}$, para o híbrido 97HT 129, cultivado em Três Pontas. Em Bom Despacho e Três Pontas, os híbridos foram classificados em dois grupos, pelo teste de Scott e Knot, e em Alfenas, Caldas e São Sebastião do Paraíso, em três grupos. Em Sertãozinho, apesar da análise de variância identificar variabilidade entre os híbridos ($P < 0,05$), não houve formação de grupos estatisticamente diferentes pelo teste de Scott e Knot.

Observou-se uma amplitude de variação de 5.020 kg de leite por hectare para a estimativa do potencial de produção de leite dos híbridos nos diferentes locais (Tabela 7), oscilando de 3338 (DAS 8550, cultivado em Alfenas) a 8358 kg de leite por ha (AG 4051 em Sertãozinho). No experimento

TABELA 6. Médias da produtividade de MS (t ha⁻¹) dos híbridos de milho em Alfenas, Bom Despacho (Bomd), Caldas, Sertãozinho (Sert), São Sebastião do Paraíso (Sspa) e Três Pontas (Trpt), no ano agrícola de 2001/02.

Híbridos	Produtividade de MS (t ha ⁻¹)					
	Alfenas	Bomd	Caldas	Sert	Sspa	Trpt
97HT 129	9,4 ^a	15,0 ^b	15,6 ^b	16,8 ^a	12,4 ^a	18,8 ^b
A 2560	15,0 ^c	13,7 ^a	12,8 ^a	12,7 ^a	14,9 ^c	14,0 ^a
A 4454	12,4 ^b	14,4 ^a	15,3 ^b	15,2 ^a	14,4 ^c	15,1 ^a
AG 1051	11,5 ^b	13,8 ^a	12,3 ^a	17,8 ^a	14,7 ^c	17,4 ^b
AG 4051	11,5 ^b	15,5 ^b	12,8 ^a	17,9 ^a	15,8 ^c	13,0 ^a
AGN 2003	11,9 ^b	12,9 ^a	13,5 ^a	16,2 ^a	13,2 ^b	15,0 ^a
AGN 3050	8,5 ^a	16,3 ^b	15,6 ^b	15,3 ^a	13,6 ^b	12,9 ^a
AGN 3100	10,3 ^a	15,7 ^b	15,1 ^b	10,8 ^a	12,7 ^a	15,7 ^b
BRS 2223	10,0 ^a	13,5 ^a	13,8 ^a	14,3 ^a	13 ^b	14,8 ^a
BRS 3150	10,0 ^a	16,2 ^b	14,3 ^b	15,3 ^a	15,6 ^c	15,3 ^a
BRS 3151	9,7 ^a	14,1 ^a	14,8 ^b	15,3 ^a	13,8 ^b	15,4 ^a
DAS 8550	9,1 ^a	15,4 ^b	14,1 ^a	13,4 ^a	11,5 ^a	15,8 ^b
DKB 333B	12,2 ^b	18,1 ^b	14,5 ^b	15,1 ^a	15,5 ^c	16,7 ^b
EXP 01	10,4 ^a	17,6 ^b	16,9 ^c	13,8 ^a	15,1 ^c	17,7 ^b
FORT	12,1 ^b	16,0 ^b	15,2 ^b	17,6 ^a	12,1 ^a	16,7 ^b
P 3021	12,0 ^b	15,9 ^b	18,2 ^c	14,8 ^a	16,7 ^c	16,3 ^b
P30F 80	11,9 ^b	16,0 ^b	12,9 ^a	13,6 ^a	15,9 ^c	15,7 ^b
SHS 4040	10,7 ^a	15,1 ^b	11,2 ^a	9,4 ^a	12,4 ^a	13,3 ^a
STRIKE	10,7 ^a	16,4 ^b	15,5 ^b	14,4 ^a	14,8 ^c	14,7 ^a
TORK	11,4 ^b	13,9 ^a	15,0 ^b	13,0 ^a	13 ^b	17,4 ^b
TRAKTOR	10,0 ^a	13,3 ^a	15,5 ^b	15,0 ^a	14,9 ^c	15,9 ^b
VALENT	12,2 ^b	16,0 ^b	16,8 ^c	17,8 ^a	14,9 ^c	16,7 ^b

conduzido em Bom Despacho (MG), os híbridos foram divididos em dois grupos, pelo teste de Scott Knot. Nos demais experimentos observou-se a formação de três grupos. Para as condições de Sertãozinho, por exemplo, os híbridos TORK, ANG 3050, AG 1051, STRIKE, VALENT, TRAKTOR, P 3021 e AG 4051 foram os mais produtivos. Embora o local com a maior média geral do experimento tenha sido Três Pontas, como já mencionado, apenas em Sertãozinho observaram-se híbridos com desempenho superior a 8.200 kg de leite por hectare.

Apesar de haver boa correlação média entre a produtividade de matéria seca de silagem e o potencial de produção de leite dos híbridos (0,84), nem sempre os materiais mais produtivos para a

matéria seca foram os mais indicados para a produção de silagem.

Observou-se, por exemplo, que o híbrido DKB 333B, embora tenha se destacado na produção de matéria seca, não apresentou o mesmo desempenho para a estimativa da produtividade de leite (Tabelas 6 e 7). Esse material normalmente se destaca nos ensaios de competição de cultivares de milho para a produção de grãos (Souza Sobrinho *et al.*, 2002). Também na a produção de matéria seca, o seu desempenho foi elevado, sendo classificado no grupo mais produtivo, pelo teste de Scott e Knot, na maioria dos locais. Por sua vez, para a estimativa da produção de leite, o seu desempenho médio foi classificado em grupos intermediários. No caso específico de Sertãozinho, a produção de matéria seca

TABELA 7. Médias do potencial de produção de leite (kg ha⁻¹) dos híbridos de milho em Alfenas, Bom Despacho (Bomd), Caldas, Sertãozinho (Sert), São Sebastião do Paraíso (Sspa) e Três Pontas (Trpt), no ano agrícola de 2001/02.

Híbridos	Leite (kg ha ⁻¹)					
	Alfenas	Bomd	Caldas	Sert	Sspa	Trpt
97HT129	3430,0 ^a	5475,7 ^a	5701,0 ^b	6167,3 ^a	4543,7 ^a	6901,3 ^b
A2560	5502,3 ^c	5001,0 ^a	4696,0 ^a	4633,3 ^a	5458,3 ^b	5112,3 ^a
A4454	4523,3 ^b	5266,3 ^a	5592,7 ^b	5560,7 ^a	5288,7 ^b	5512,7 ^a
AG1051	5339,3 ^c	6445,0 ^b	5723,3 ^b	8296,7 ^c	6867,0 ^c	8111,3 ^c
AG4051	5377,7 ^c	7240,0 ^b	5966,0 ^b	8358,0 ^c	7386,7 ^c	6040,7 ^a
AGN2003	4359,7 ^b	4720,7 ^a	4950,3 ^a	5936,3 ^a	4848,3 ^a	5508,3 ^a
AGN3050	3947,7 ^a	7603,0 ^b	7278,0 ^c	7111,7 ^b	6350,7 ^c	5993,3 ^a
AGN3100	4795,7 ^c	7299,7 ^b	7062,7 ^c	5045,3 ^a	5922,3 ^b	7309,7 ^b
BRS2223	4192,0 ^b	5644,3 ^a	5767,3 ^b	5984,3 ^a	5704,0 ^b	6210,7 ^a
BRS3150	3645,3 ^a	5936,0 ^a	5248,7 ^a	5598,0 ^a	5708,7 ^b	5619,0 ^a
BRS3151	4019,7 ^a	5813,7 ^a	6123,7 ^b	6323,3 ^a	5708,7 ^b	6343,0 ^a
DAS8550	3338,0 ^a	5640,7 ^a	5172,3 ^a	4898,7 ^a	4213,7 ^a	5790,0 ^a
DKB333B	4455,3 ^b	6616,7 ^b	5320,3 ^a	5517,3 ^a	5683,7 ^b	6099,3 ^a
EXP01	3824,3 ^a	6434,3 ^b	6201,0 ^b	5055,0 ^a	5544,7 ^b	6478,0 ^a
FORT	5640,7 ^c	7463,3 ^b	7099,7 ^c	8211,0 ^c	5621,0 ^b	7798,0 ^c
P3021	5046,3 ^c	6686,7 ^b	7619,7 ^c	6194,0 ^a	7010,7 ^c	6845,0 ^b
P30F80	4339,0 ^b	5864,7 ^a	4728,0 ^a	4963,3 ^a	5832,3 ^b	5760,0 ^a
SHS4040	3924,7 ^a	5516,0 ^a	4098,3 ^a	3424,0 ^a	4543,3 ^a	4857,7 ^a
STRIKE	4972,7 ^c	7625,3 ^b	7223,7 ^c	6718,0 ^b	6908,3 ^c	6860,0 ^b
TORK	5335,3 ^c	6468,0 ^b	7011,0 ^c	6049,3 ^a	6341,3 ^c	8133,0 ^c
TRAKTOR	4641,7 ^b	6182,3 ^a	7207,0 ^c	6999,7 ^b	6946,3 ^c	7412,0 ^b
VALENT	5705,3 ^c	7481,3 ^b	7810,0 ^c	8290,3 ^c	6938,3 ^c	7799,0 ^c

foi semelhante a todos os outros híbridos. Entretanto, a sua estimativa média da produção de leite foi 33,4% inferior ao grupo de híbridos classificados como de maior potencial produtivo. Resultado inverso foi observado para alguns híbridos, como, por exemplo, FORT, AG 1051 e AGN 3100. De modo geral, esses híbridos não foram classificados nos grupos de maiores produções de matéria seca e melhoraram sua classificação, considerando-se a estimativa do potencial de produção de leite.

Essa alteração na classificação dos híbridos, considerando-se o seu desempenho produtivo para matéria seca e para o potencial de produção de leite, indica que há outros fatores interferindo no potencial de utilização de híbridos para silagem, além da produtividade de matéria seca. Na planilha

MILK95, o cálculo utilizado para a estimativa do potencial de produção de leite dos híbridos considera as características relacionadas à qualidade da forragem obtida, tais como a porcentagem de fibra detergente neutro (FDN), a porcentagem de proteína bruta (PB) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) (Undersander *et al.*, 1993). Os híbridos FORT, AGN 3100 e AG 1051, por exemplo, apresentam melhor qualidade da forragem produzida, o que compensou, em parte, sua menor produção de matéria seca de silagem.

Uma característica particular do milho cultivado no Brasil refere-se ao tipo de germoplasma utilizado. A grande maioria dos híbridos de milho comercializados apresenta grãos duros e apresenta menor degradabilidade do que os milhos de grãos

moles (Philippeau e Michalet-Doreau, 1996; Calestine *et al.*, 1998; Philippeau *et al.*, 1999). Em países como os Estados Unidos e Argentina, que utilizam em maior escala o milho como forrageira, o melhoramento emprega germoplasma de grãos moles ou “meio-dente” e a qualidade da silagem obtida, segundo relatos da literatura, é superior à nossa (Correa *et al.*, 2002).

Sendo assim, ressalta-se, mais um vez, a importância do direcionamento de programas de melhoramento de milho especificamente voltados para a produção de silagem. A grande demanda por sementes de híbridos para silagem, maior inclusive do que para muitos tipos especiais de milho, como milho doce, milho verde, milho para pipoca e mini-milho, justifica a implementação de programas específicos para o melhoramento da forragem de milho. Tornam-se necessários, portanto, maiores estudos para se determinar as principais características relacionadas com a qualidade da forragem e a avaliação do potencial de utilização do germoplasma de milho atualmente trabalhado pelas empresas de sementes.

Conclusões

Existe variabilidade para o potencial de utilização dos híbridos de milho como forrageira, na forma de silagem, entre os materiais indicados para o cultivo na região Sudeste do Brasil.

A interação genótipos por ambientes é pronunciada tanto para a produtividade de matéria seca como para o potencial de produção de leite dos híbridos.

As herdabilidades no sentido amplo para a produtividade de matéria seca de silagem e para o potencial de produção de leite foram, em média, de 0,34 e 0,60, respectivamente.

Literatura Citada

CALESTINE, G. A.; PEREIRA, M. N.; PINHO, R.G. Von; FONSECA, A. H. Milho macio foi mais

degradado no rúmen que milho duro. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife. **Globalização e Segurança alimentar: resumos**. Recife: Embrapa Milho e Sorgo, 1998. p. 309.

CORREA, C. E. S.; SHAVER, R. D.; PEREIRA, M. N.; LAUER, J. G.; KOHN, K. Relationship between corn vitrouness and ruminal in situ starch degradability. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 11, p. 3303-3012, 2002.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber Analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications)**. Washington: ARS-USDA, 1970. Agriculture Handbook 379.

GOMES, M. S.; PINHO, R.G. Von; OLIVEIRA, J. S.; RAMALHO, M. A. P.; VIANA, A. C. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho para produtividade de matéria seca e degradabilidade ruminal de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 2, p. 83-90, 2002.

GOMES, M. S.; PINHO, R.G. Von; OLIVEIRA, J. S.; VIANA, A. C. Avaliação de cultivares de milho para a produção de silagem: parâmetros genéticos e interação genótipos por ambientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 1., 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. 1 CD-ROM (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 113).

MELO, W. M. C.; PINHO, R.G. Von; CARVALHO, M. L. M.; VON PINHO, E. V. R. Avaliação de cultivares de milho para a produção de silagem na região de Lavras-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 23, n. 1, p.31-39, 1999.

PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. P.; MILES, J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L. L.; VALOIS, A. C. C.; MELO, I. S.; VALADARES-INGLIS, M. C. **Recursos**

- genéticos e melhoramento – Plantas.** Rondonópolis: Fundação MT, 2001. 1183 p.
- PHILIPPEAU, C.; LE-DESCHAULT-DE-MOREDON, F.; MICHALET-DOREAU, B. Relationship between ruminal starch degradation and the physical characteristics of corn grain. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 1, p. 238-243, 1999.
- PHILIPPEAU, C.; MICHALET-DOREAU, B. Influence of maturity stage and genotype of corn on rate of ruminal starch degradation. **Journal of Dairy Science**, v. 79, p. 138, 1996. Supplement.
- RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas.** Lavras: UFLA, 2000. 326 p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 2. ed. Viçosa. UFV, 1990. 165 p.
- SOUZA SOBRINHO, F.; RAMALHO, M. A. P.; SOUZA, J. C. Alternatives for obtaining double cross maize hybrids. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 1, p. 70-76, 2002.
- TILLEY, M. A., TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.
- UNDERSANDER, D. J.; HOWARD, W. T.; SHAVER, R. D. Milk per acre spreadsheet for combining yield and quality into a single term. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 6, n. 2, p. 231-235, 1993.
- VILLELA, T. E. A. **Época de semeadura e de corte de plantas de milho para silagem.** 2001. 86 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.